

Bilan de l'école chercheur :

«Utilisation des traits fonctionnels pour la conception de systèmes de culture multiespèces durables »

Magalie Lesueur Jannoyer et Harry Ozier-Lafontaine (animation)
Patrick Labbé et Florence Paulet (formation, évaluation)

Juin 2012



Sommaire

Remerciements.....	3
Résumé.....	4
Introduction.....	5
1. Contexte et enjeux.....	5
2. Objectifs.....	6
3. Public visé.....	6
Participation.....	7
1. Comités d'organisation et scientifique.....	7
2. Intervenants.....	8
3. Participants.....	8
4. Déroulé de l'EC.....	10
Produits.....	12
1. Synthèses et points saillants.....	12
2. Ateliers.....	16
3. Captation audio-vidéo.....	18
4. Site Quickplace.....	18
Evaluation de l'Ecole chercheurs.....	19
1. Evaluation quantitative par les participants.....	19
2. Evaluation qualitative par les participants.....	19
3. Bilan financier.....	20
Conclusion.....	21
Annexes.....	22

Remerciements :

Nous remercions chaleureusement toutes les équipes mobilisées pour l'organisation de cette EC, ce challenge transformé en succès ! Tout particulièrement :

- Les DG Inra et Cirad pour leur soutien et leur confiance
- Les départements et les services formation des deux instituts pour leur soutien scientifique et financier
- Le comité d'organisation : F Espinasse (Cirad) en particulier et M Duportal (Cirad) pour leur réactivité et leur efficacité dans la réalisation des supports de l'EC
- Le comité scientifique pour ses conseils et son soutien
- L'équipe vidéo pour sa discrétion et son application
- Le personnel de l'hôtel Carayou pour son professionnalisme et sa flexibilité
- Les intervenants pour avoir répondu favorablement à nos sollicitations et su s'adapter à la diversité de contextes
- Tous les participants pour la dynamique et la cohésion de groupe exceptionnelles lors de cette semaine.

Résumé

L'école chercheurs (EC) d'agroécologie INRA-CIRAD «Utilisation des traits fonctionnels pour la conception de systèmes de culture multiespèces durables » répond à deux enjeux forts :

- un enjeu scientifique et institutionnel relatif à l'ouverture de fronts de science à l'interface de l'agronomie et de l'écologie pour développer les concepts et outils requis pour la conception et la conduite de systèmes de production écologiquement intensifs,
- un enjeu de site autour du *Pôle Antilles d'agroécologie des systèmes multiespèces*, visant à rendre plus lisibles et attractives les recherches conduites par les équipes rassemblées en ce lieu stratégique du rapprochement INRA/CIRAD avec une ouverture sur l'international et la Caraïbe en particulier.

L'EC a rassemblé une quarantaine d'intervenants et de participants dont 48% du Cirad, 30% de l'INRA et 22% d'origine institutionnelle diverse (Ird, UAG, ONG, Instituts techniques, collectivités, AP). Plus de la moitié des participants viennent de terrains tropicaux, le pôle Agroécologie des systèmes multi espèces représentant près d'un tiers de l'effectif de l'Ecole. Une attention particulière a été portée à l'ouverture internationale en y associant divers intervenants (I, NL, USA) représentant différentes « écoles » de l'approche agroécologique (UC Davis, WUR, SSSUP), un participant de la Caraïbe (PR) et un témoin international en la personne du Dr. Bruce Lauckner du CARDI (T&T).

L'EC a été organisée autour de 5 temps forts :

- Présentations des différentes **définitions et évolution des concepts de l'écologie et des méthodes de l'agronomie** qui avaient pour objectif une mise à plat voire une révision des définitions individuelles.
- **Partage des expériences** via des exemples d'utilisation des traits fonctionnels au sein de systèmes de culture.
- **Synthèses et tables rondes** indispensables à la prise de recul, à la préparation des ateliers et à la mise en perspective des notions et des questions scientifiques sur le thème de l'EC.
- **Ateliers** autour de groupes de 7 à 10 personnes sur des thèmes de mise en application des concepts et outils : Traits fonctionnels et conception: échelles, mesures, ii) co-conception et introduction de la diversité fonctionnelle (Plantes de services ; Systèmes mixtes animaux/végétaux), iii) évaluation des services éco-systémiques des systèmes multi-espèces, iv) traits fonctionnels et régulation des bioagresseurs
- **Visites** sur site qui ont facilité la visualisation et la concrétisation d'un certain nombre de pratiques et d'aborder la question des protocoles de mesure et de (re)conception tant en station expérimentale qu'en situation réelle. Les sites visités traitent de l'intégration de plantes de services dans des systèmes de culture plus ou moins diversifiés (de la monoculture de bananes à l'intégration verger-production animale).

Les produits de l'EC sont de deux types :

- **La valorisation pratique de la production des ateliers** incluant i) des projets d'articles de review sur les services de production, et les traits fonctionnels ; ii) des projets de recherche à déposer dans le cadre d'AAP à venir ; iii) la constitution de réseaux thématiques.
- **La valorisation pédagogique**, avec i) la création d'un site « Quickplace » regroupant tous les supports d'exposés et les synthèses des discussions et ateliers, de même que les informations relatives aux intervenants et participants (<http://qedmpl.cirad.fr/ecole-chercheurs-agroecologie>), ii) la réalisation d'un clip sur le pôle « Agroécologie des systèmes multiespèces aux Antilles », iii) la captation audio et vidéo de l'ensemble des échanges de l'EC ; ce support sera disponible pour d'autres manifestations (séminaire, animation scientifique, module de formation, université virtuelle, ...). La proposition d'un module spécifique pour l'Université Virtuelle en Agroécologie doit être rediscutée à la rentrée 2012.

L'évaluation à chaud a démontré que l'EC avait significativement atteint ses objectifs avec une grande satisfaction générale des chercheurs (> 80%), même si des points restent à approfondir, ce qui sera traité lors de l'évaluation « à tiède ». Elle aura permis en particulier de forger une communauté de chercheurs et d'ingénieurs issus de différents champs disciplinaires (agronomie, écologie, disciplines végétales, animales, ...), implantés en zones tropicales et tempérées, en posant les bases conceptuelles indispensables aux dialogues et montages à venir, d'une part, et d'autre part de conférer aux travaux en agroécologie se déroulant sur le Pôle Antilles une certaine lisibilité et une ouverture au partenariat international et Caribéen.

Introduction

1. Contexte et enjeux

Chantier prioritaire pour l'Inra et le Cirad et enjeu structurant pour plusieurs de leurs départements, l'agroécologie s'affiche comme une préoccupation majeure dont le développement est relayé depuis quelques années par la création de pôles nationaux, une forte production bibliographique, la réalisation de manifestations diverses et la création de formations universitaires s'y rapportant. Il en est de même au niveau international, où l'agroécologie, *sensu lato*, reçoit aujourd'hui une attention accrue face aux défis alimentaires, environnementaux et sociétaux du 3^{ème} millénaire (Prospective Agrimonde 2009, Rapport ONU, 2010). Malgré le courant fort créé autour de cette thématique (Gliessman, 2007 ; Wezel et al., 2009), et les "hot-spots" scientifiques émergents (Univ. Berkeley, Davis, Santa-Cruz, Gottingen, WUR, ...), l'agroécologie se présente encore comme une discipline jeune qui cherche encore ses marques. Les priorités affichées par nos Directions Générales vont donc au renforcement des actions autour des concepts et outils qui forgent cette discipline en construction et au soutien des formations à destination de nos chercheurs, ingénieurs et doctorants.

Pour les Antilles, qui constituent un site stratégique du rapprochement Inra-Cirad, l'agroécologie fait, depuis 2010, l'objet de la construction d'un pôle d'excellence sur les systèmes multi-espèces pour accompagner la transformation de l'agriculture dans nos régions (FAO, 2011). L'enjeu central consiste à développer des recherches sur les stratégies d'intensification écologique via le renforcement et le pilotage de la biodiversité fonctionnelle. Nous avons ainsi été amenés à développer une réflexion collective sur le type de diversité à introduire et les méthodologies et outils requis pour ce faire, d'une part, et d'autre part, à nous interroger sur les conséquences de ces nouvelles méthodes et pratiques et sur les inflexions à produire dans nos démarches de conception de systèmes de production durables.

Cette réflexion nous a conduits à nous structurer autour d'un front de science original, à la croisée des concepts de l'écologie et de l'agronomie systémique pour la conception de systèmes de production innovants. Il en a découlé la nécessité d'organiser une école chercheurs sur l'intérêt des traits fonctionnels pour la conception de systèmes de culture, soutenue par nos directions respectives.

Le concept de traits fonctionnels a retenu notre attention ; issu des disciplines de l'écologie, il est défini par les caractéristiques (structurales, physiologiques, biochimiques, démographiques) des individus ou des populations qui déterminent leurs réponses et/ou leurs effets sur le milieu et le fonctionnement des écosystèmes. L'intérêt pour l'utilisation de ce concept en agroécologie est motivé par le fait :

- que les traits fonctionnels peuvent être mobilisables comme concept et outil pour faire le lien entre les divers niveaux d'organisation (plante individuelle, population, communauté, écosystème, paysage) moyennant la compréhension des mécanismes impliqués ;
- qu'ils constituent une des pistes originales pour la conception, par une approche écologique, de systèmes innovants adaptés aux stress biotiques et abiotiques en l'absence d'intrants de synthèse.

L'enjeu consiste à identifier ces traits fonctionnels, évaluer leur robustesse pour des contextes variés et les utiliser pour innover dans la conception de systèmes multi-espèces.

2. Objectifs de l'école chercheurs

Former aux concepts de l'écologie et de l'agronomie pour envisager leur application à l'évaluation des performances d'agrosystèmes sous fortes contraintes environnementales.

Finalités: contribuer à renforcer une communauté de chercheurs dans l'utilisation de ces concepts et principes pour l'analyse du fonctionnement, la conception innovante et le pilotage de systèmes de production écologiquement intensifs :

- i) Acquisition et partage de compétences
 - 1. Acquérir les concepts, les outils, les méthodes de l'écologie et de l'agronomie systémique et les adapter à la conception de systèmes de culture agroécologiques intégrant le concept de traits fonctionnels.
 - 2. Les formaliser.
- ii) Mise en réseau des acteurs
 - 1. Fédérer une communauté de chercheurs sur les méthodes de conception de systèmes complexes autour d'une démarche « agro écologique » (tropical et tempéré).
 - 2. Structurer des projets collaboratifs entre les unités impliquées.
 - 3. Utiliser et capitaliser ces outils et ces méthodes au sein d'un réseau d'utilisateurs scientifiques interinstitutionnels et ouvert à l'international.

3. Public visé

Cette école chercheurs s'adresse aux chercheurs et ingénieurs impliqués dans une démarche de conception de systèmes agroécologiques, qui souhaitent faire le point sur la manipulation et l'utilisation des concepts des traits fonctionnels et des outils disponibles pour la conception de systèmes de culture ou de production multispèces. Cela concerne majoritairement les équipes du Cirad et de l'Inra engagées dans cette réflexion, mais également les partenaires locaux ou internationaux suivant cette même démarche dans d'autres institutions et contextes agroécologiques. Le nombre de participants a été volontairement fixé à 30 personnes (arbitrairement : 10 Cirad, 10 Inra, 10 extérieurs).

Participation

1. Comités d'organisation et scientifique

Deux comités ont permis l'organisation de cette Ecole chercheurs :

- un comité scientifique qui rassemblait des personnalités des différentes unités des différents instituts (Cirad, Inra, Ird, UAG). Ces personnalités ont contribué à l'élaboration du programme scientifique. Les thèmes traités ont été discutés, les intervenants proposés, et la structure générale de l'école co-construite.
A noter également la complémentarité des profils des représentants du comité scientifique (écologie forestière, écologie des sols, agroécologie, écophysiologie, agronomie système), qui a permis un balayage assez large du thème traité.
Ce comité s'est réuni à différentes reprises par visio/audio conférences et par échanges mel entre fin 2011 et mi 2012.

Nom	Unité	Organisme
Bussière F	Astro	Inra
Clermont Dauphin C	Eco & Sols	IRD
Dorel M	SBPA	Cirad
Lesueur Jannoyer M	Hortsys	Cirad
Loranger G	Astro	UAG-Inra
Malézieux E	HortSys	Cirad
Ozier Lafontaine H	Astro	Inra
Tassin J	BSEF	Cirad

- Un comité d'organisation pour le volet logistique (assuré par l'unité HortSys) et institutionnel (validation du projet, montage financier) au sein duquel étaient représentés les services de formation (FormaScience, formation permanente Inra Antilles, formation Cirad).

Nom	Unité	Organisme
Espinasse F	Hortsys	Cirad
Labbé P	Formation Antilles Guyane	Inra
Lesueur Jannoyer M	HortSys	Cirad
Ozier Lafontaine H	Astro	Inra
Paulet F	Délégation Valorisation	Cirad
De Saint Arrault S	FormaScience	Inra

En marge de ces comités, il faut noter l'appui (et la réactivité) :

- d'une infographiste (M Duportal, Cirad Persyst), qui a assuré toutes les mises en pages des documents destinés à la diffusion (plaquettes F et GB, attestation, programme)
- d'une équipe de vidéo-captation (C Brognoli, unité BSEF Cirad Persyst ; P Causse, Cirad DSI), qui a assuré de manière très discrète mais efficace les enregistrements des présentations et des discussions.

2. Intervenants :

Les intervenants ont été choisis selon leur reconnaissance disciplinaire, leur vision générale, leur prise de recul et leur expérience sur l'utilisation des traits fonctionnels, et plus globalement des concepts et outils issus de l'écologie, pour la conception de systèmes de culture multiples durables.

Nom	discipline	organisme	pays
Baraloto C	Ecologie forestière	Inra	Guyane
Barberi P	Intégration PdS dans SDC	SSSUP	Italie
Barrios Massias F	Agroécologie	UC Davis	USA – Pérou
Carval D	Ecologie réseau trophique	Cirad	Martinique
Damour G	Intégration PdS dans SDC	Cirad	Guadeloupe
Dorel M	Agronomie système	Cirad	Guadeloupe
Dogliotti S	Prototypage et Conception SDC	Univ Uruguay/ WUR	Uruguay
Gaba S	Agronomie	Inra	France (Dijon)
Hinsinger P	Ecophysiologie	Inra	France (Montpellier)
Lebellec F	Prototypage SDC perennes	Cirad	Réunion
Meynard JM	Agronomie système	Inra	France (Paris)
Navas ML	Ecologie des prairies	SupAgro	France (Montpellier)
Ripoche A	Conception SDC par modèle	Cirad	France (Montpellier)
Tchamitchian M	Agronomie système	Inra	France (Avignon)
De Tourdonnet S	Agronomie système	SupAgro	France (Montpellier)

horticulture). Le pôle Agroécologie des systèmes multi espèces représente près d'un tiers de l'effectif de l'Ecole.

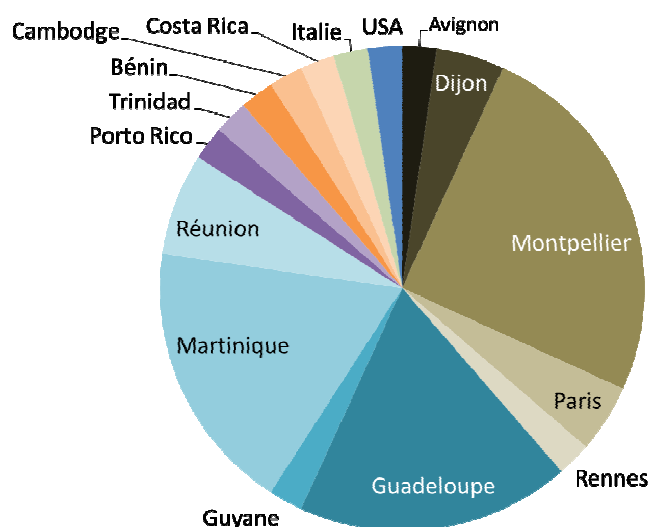
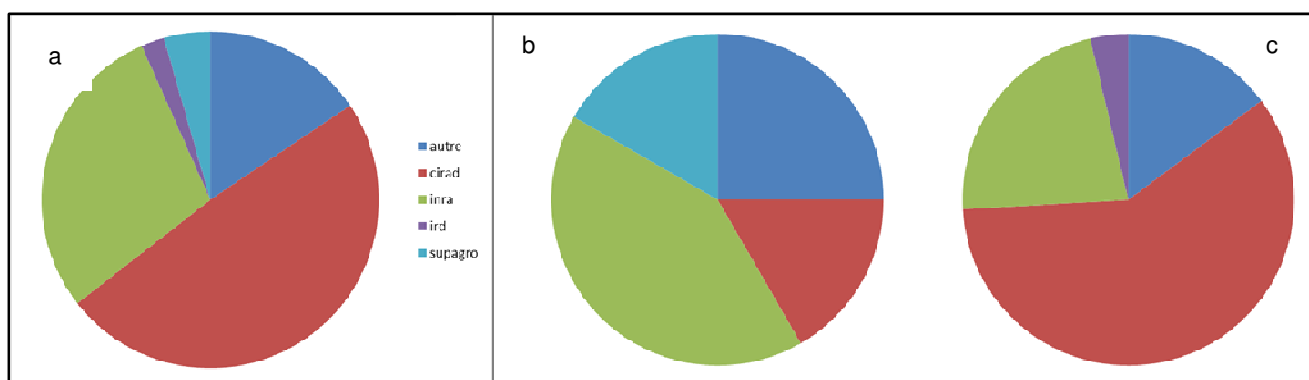


Figure 3 : Origine géographique de l'ensemble des participants (participants + intervenants)



urs

Près de la moitié de l'effectif de l'Ecole chercheurs est ciradien (48%), près de 30% de l'Inra et 22% d'origine institutionnelle diverse (Ird, UAG, ONG, Instituts techniques) (figure 4a).

L'équilibre initialement prévu entre les participants Inra, Cirad et extérieurs a été modifié en fonction (figure 4c) :

- essentiellement des demandes, la diffusion plus tardive au sein des équipes Inra a probablement joué
- mais également des disponibilités financières, avec une impossibilité de financer la totalité du déplacement pour 3 autres collègues de la Caraïbe (Cuba, Saint Domingue, Porto Rico).

La liste des participants est donnée en annexe 2.

4. Déroulé de l'EC

Le déroulé du programme (voir annexe 1) a été respecté à la fois dans les intitulés (pas de modification de présentation) mais également en ce qui concerne les plages horaires (légers dépassements tout au plus). Les présentations pré enregistrées ou réalisées par skype n'ont pas posé de problème technique particulier, à l'exception d'un son parfois hachuré (à éviter,

mais pratique si il n'y a pas d'autre moyen car l'interactivité avec le présentateur est bonne, plus difficile à exploiter pour la captation audio).

Les temps forts du programme :

- Présentations des différentes **définitions et évolution des concepts de l'écologie et des méthodes de l'agronomie** qui avaient pour objectif une mise à plat voire une révision des définitions individuelles. Ces présentations étaient denses, certes, mais nécessaires à nos yeux
- **Partage des expériences** : les exemples d'utilisation des traits fonctionnels au sein de systèmes de culture ont fait naître ou du moins s'identifier une communauté de chercheurs sur ce thème, les échanges ont été nourris par les expériences très diverses des participants (stabilité des TF, complémentarité avec d'autres approches, intégration des méthodes, ...)
- **Synthèses et table ronde (voir annexes 8 et 9)**: la table ronde à mi-parcours de l'EC a permis une prise de recul, une première mise en perspective des notions et des questions scientifiques sur le thème de l'EC, très utile pour les ateliers. Pour chaque session, une synthèse a été rédigée par un binôme de participants afin de formaliser les discussions et d'en dégager les points saillants (voir annexe 9 et Produits).
- **Ateliers** : un compromis a été trouvé pour la composition des groupes entre les souhaits formulés lors de la pré-enquête et la mixité d'origine et de compétences des participants, les groupes étaient équilibrés (7 à 10 personnes). Les discussions ont été très animées et constructives, guidées par l'animatrice et les co-organisateurs, et les résultats structurés (voir produits de l'EC).
- **Visites** sur site (voir photos ci-dessous) : elles ont permis de visualiser et de concrétiser un certain nombre de pratiques et d'aborder la question des protocoles de mesure et de (re)conception tant en situation de station d'expérimentation qu'en situation réelle (chez un producteur). Les sites visités traitent de l'intégration de plantes de services (avec différents objectifs de services) dans des systèmes de culture plus ou moins diversifiés (de la monoculture de bananes à l'intégration verger-production animale).



Figure 5 : Visite de Rivière Lézarde, expérimentation plantes de couverture (C Lavigne)



Figure 6 : Visite du dispositif de Rivière Lézarde : essais plantes de couverture (R Achard), verger d'abricot pays (*Mammea americana*)



EDON-Cirad,
te)

- **Echanges informels** : Une formidable cohésion et une dynamique de groupe très positive se sont très rapidement installées. Malgré la diversité des participants, tous les avis ont été entendus et discutés de manière argumentée et constructive. L'ambiance générale et le fait que l'EC se déroule en résidentiel dans un cadre propice a facilité les discussions et les nombreux échanges lors des repas puis en séances nocturnes. Des liens durables entre équipes ont été noués, nous espérons que cela contribuera, à moyen terme, à l'intégration et au rapprochement scientifique de certains collègues au sein de réseaux.

Produits

1. Synthèses et points saillants

Un slogan est retenu pour rendre compte de la synergie entre écologie et agronomie dans le contexte des agrosystèmes :

Ecologie x Agronomie = « travailler moins pour produire mieux »

Cette synergie ne concerne pas uniquement l'usage et l'intégration des traits fonctionnels dans la conception de systèmes innovants. Les méthodes de conception sont complémentaires, il n'existe donc pas d'opposition entre conception de novo et conception pas à pas.

Le concept de trait fonctionnel est pertinent pour la conception de SDC car il balaie les échelles et les liens entre individus et unités paysagères. Il n'y a cependant pas de trait fonctionnel universel applicable quels que soient les systèmes et les échelles considérés. De plus les attributs varient selon les dimensions spatiales et temporelles. Le rôle social des traits fonctionnels (adoption, capacité de pilotage, d'évaluation, ...) est à évaluer pour les systèmes socio-écologiques.

Traits fonctionnels (G Loranger, D Moreau)

Définitions :

Un trait a un sens s'il a une relation avérée avec une fonction, un état physiologique. Ce trait doit aussi être facile et rapide à mesurer.

Éviter la confusion entre **traits et attributs** (attribut = valeur que prend le trait). Les valeurs des traits varient avec l'environnement, avec l'ontogénie et varient au sein de l'individu (cas des arbres). Du gène au paysage : les traits fonctionnels ont des variations à différentes échelles.

Il n'existe **pas de traits universels**. Difficulté d'utilisation de traits qualitatifs.

Pas de traits identifiés pour des fonctions importantes.

L'utilisation de traits est efficace pour étudier les conséquences de perturbations à l'échelle locale.

Comment décrire la structure fonctionnelle d'une communauté ?

Hyp. 1 : *les espèces les plus abondantes structurent la communauté (moyenne pondérée des valeurs de traits)*

Hyp.2 : *complémentarité entre espèces (variance pondérée des valeurs de traits)*

Questions de recherche actuelles :

- Difficulté de mesurer gradients environnementaux
- Comment caractériser la structure fonctionnelle des communautés et les processus associés ?
- Identifier les traits associés aux processus puis aux services cibles.
- Interactions entre processus agronomiques et biologiques.
- Apport de l'écologie pour les SDC : il y a un filtre par la culture et les pratiques culturales mais la théorie neutraliste ne peut être écartée (vérification possible à grande échelle).
Pool d'espèces régionales \Rightarrow Filtres environnementaux (perturbations) \Rightarrow pool d'espèces sélectionnées (on perd des fonctionnalités)
Le choix des processus dépend de l'échelle spatiale et réciproquement.
- Importance de la théorie des méta-communautés. L'échelle de la parcelle est insuffisante; il faut prendre en compte différentes échelles de temps et d'espace (parcelle, exploitation, paysage).

Discussions :

La plasticité des traits a-t-elle plus d'importance que leurs valeurs?

ML Navas/ S Gaba : il faut une gamme de valeurs de traits. Variabilité du trait et valeurs du trait en fonction d'une perturbation donnée. Le terme de plasticité est à manipuler avec prudence (plasticité d'origine génétique ou environnementale). Tout dépend de l'objectif recherche et donc des processus cibles?

De l'importance de caractériser les événements rares (ex: l'année où le désherbage est raté explique une grande part du stock semencier).

S Gaba : approche très récente; à développer.

Comment étudier les communautés naturelles dans des systèmes perturbés?

S Gaba / ML Navas : Le temps de réponse entre régulation agronomique et régulation biotique est mal connu. Il est très important de bien caractériser l'état initial. Les traits caractérisant les interactions biotiques sont encore mal connus. Il faut aussi avancer sur la définition de traits pertinents sur d'autres groupes (animaux).

Comment contrôler les adventices autrement qu'avec des herbicides ?

S. Gaba : autre forme de contrôle (prédation par oiseaux et carabes) est en cours d'étude.

Les méthodes et les outils de conception des systèmes de culture mobilisant le concept de traits fonctionnels (C Clermont Dauphin, MA Ngo Bieng)

Méthodes de la conception de systèmes :

Une variété de **méthodes complémentaires** (pas à pas et de novo)

Innovation : un **processus collectif et interactif** (recherche/conception/développement /production/mise sur marche)

Les structures actuelles de recherche sont peu propices à l'innovation

Certaines des connaissances produites n'ont pas un caractère scientifique

Points débattus

Extension SMA pour la gestion de systèmes de culture (Eric)

Conception innovante dans le système alimentaire: Nécessite de resituer les innovations dans ensemble plus large (Harry)

Points à débattre

Quelles recherches pour la conception? pour l'innovation?

Traits de vie comme base de comparaison et de gestion de bioagresseurs.

Deux débouchés:

- une bibliothèque de techniques
- un modèle d'évaluation sanitaire de systèmes de culture

Points débattus

Groupes fonctionnels/groupes de réponses a pratiques (MLaure)

Implémentation de systèmes innovants sur la base de services Eco systémiques précises au départ (Paolo).

Points à débattre

Prise en compte des interactions entre techniques.

Comment se fait la conciliation entre agronomie, gestion durable de bioagresseurs et économie?

Test de la convergence entre les résultats des simulations et l'expertise des agriculteurs

Conclusion : On peut innover sans qu'il y ait rupture.

Ce qui fait rupture, ce n'est pas forcément le nombre d'espèces introduites. Le changement de la succession culturale ne paraît pas *a priori* innovant, mais peut correspondre en fait à un changement profond sur diverses composantes de l'agrosystème qu'il faut gérer. L'association d'espèces existe depuis longtemps dans les agricultures tropicales, on peut être innovant dans la manière de les piloter en vue de satisfaire de nouveaux objectifs.

Des systèmes de culture construits sur la base des traits fonctionnels (M Chave, L Gervais, G Félix)

Les présentations ont été analysées selon la grille ci-dessous.

Modèles supports	Objectifs	Traits	Fonctions	services	Limites
Modélisation et optimisation de systèmes complexes durables (S Dogliotti)	Cultivars, Espèces, ITK Management, Rotations.			Performances économiques, Besoins en ressources, Impact environnement Production protéique	Optimisation à l'échelle ferme
Utilisation des traits fonctionnels en tant qu'indicateurs pour évaluer l'impact des pratiques des agro éco systèmes (F Lebellec)	Introduction de diversité végétale et de pratiques : Neonotonia wightii Gestion mécanique Gestion chimique	Plantes (taille, floraison, taille de fleur) Bioindicateurs (psce/absce)	Evaluation des fonctions ciblées par richesse entomofaune et richesse floristique		Difficulté de faire le lien entre traits fonctionnels et les différents traitements
Traits fonctionnels et acquisition des ressources souterraines dans les agro-écosystèmes :	Diversité racinaire	Structure racinaire	Acquisition des éléments eau (mobile) et Phosphore	Croissance et productivité des plantes	Multiplicité des traits fonctionnels en jeu. Quelle prise en compte

(ménager) la chèvre et le chou (P Hinsinger)			(peu mobile)		de la plasticité du TF racinaire selon les contraintes abiotiques ?
Mobiliser des traits fonctionnels : quelles conséquences sur les méthodes de conception de SDC ? Exemple des plantes de couverture associées (S de Tourdonnet) Ex Projet PEPITES	Créer pas à pas des Systèmes de rupture	Ils sont svt peu connus Ils sont sensibles au contexte du milieu et aux pratiques Ils ont leur intention propre Processus peu visibles		Points clefs : Apprentissage par les acteurs et comment co-concevoir Comment articuler la conception pas à pas et de novo	A quels traits fonctionnels sont sensibles les agriculteurs ? <i>Ceux qui ont un effet technique favorable</i>
Prototypage de Bananeraie enherbée (M Dorel, G Damour, H Tran Quoc)		Typologie fonctionnelle Quels TF? Comment passer au couvert?	Cahier des charges	Contrôle des adventices influence réseau trophique recyclage des éléments structure du sol Dis-services	Passage individu centré à la population ; ! pas de linéarité dans réponse (effet densité) Fonction des plantes en succession ?
Gestion des plantes de services (P Bàrberi)	What is biofunctionality ? What is functional agro-biodiversity?	Quelle bonne combinaison des traits ?	Fonctions et services se rejoignent 1er service = Productivité + Recyclage des nutriments dans le sol Biological control (weed suppression) Adaptation au changement climatique		
Plantes de services et réseaux trophiques en bananeraie (P Tixier, D Carval)	Introduction de PdS = Ajout d'une ressource primaire Rôle majeur des ressources primaires peu abondantes Déplacement des chaînes trophiques	Traits des PDS: introduction de ressources	Challenge : Relations entre traits fonctionnels des réseaux Approche par motif (relations trophiques)	Augmentation de la diversité des SDC→ Augmentation des régulations	

2. Ateliers

Quatre ateliers ont été organisés d'après les thèmes et les questions des participants :

- Traits fonctionnels et conception: échelles, mesures, ...
- Co-conception et introduction de la diversité fonctionnelle (Plantes de services ; Systèmes mixtes (animaux/végétaux))
- Évaluation des services éco-systémiques des systèmes multi-espèces
- Traits fonctionnels et régulation des bioagresseurs

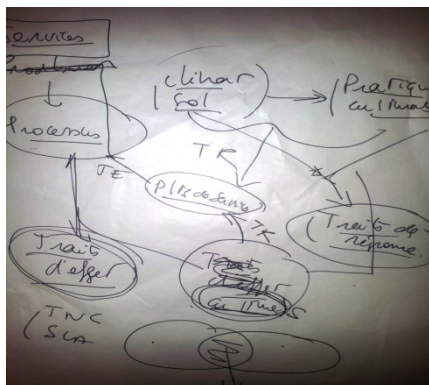
Chaque groupe était libre de faire évoluer et redéfinir le contour scientifique du thème, puis devait le développer. Les objectifs étaient :

- faire émerger 3 priorités sur les thèmes identifiés à valoriser par des projets, des productions, des réseaux, ...
- de construire un projet collectif (publication, projet de recherche, collaboration, ...) traitant d'un sujet partagé.

Chaque période de discussion a été ponctuée par une restitution à l'ensemble des participants (10 minutes de présentation par groupe).

Atelier Traits fonctionnels et Conception de systèmes de culture : Choix des traits, échelles et mesures

- questions clés :
 - Questions relative à l'échelle d'étude ou au changement d'échelle
 - Questions relatives aux définitions : traits, traits fonctionnels, traits de réponse et traits d'effet, notion de groupe fonctionnel
- 1 article de review structuré : services de production, traits de réponse et traits d'effet, analyse comparée



Atelier Introduction de diversité fonctionnelle via les animaux associés aux cultures dans les systèmes de cultures pérennes tropicaux et méditerranéens

- Questions clés :
 - Définir le cadre d'intervention, la problématique et les solutions préliminaires
 - Envisager des solutions non spontanées en diversifiant les interlocuteurs
 - Déterminer les critères de l'évaluation des objectifs d'amélioration (participatif, agrégation,...) ex Accroître l'autonomie du système
- 1 projet structuré : Interaction Vergers Elevage pour des Systèmes nOuveAux et Durables : Une approche générique (≠ locales) et des solutions multiples (Réflexion méthodologique)

Atelier Evaluation des services écosystémiques : Démarche pour accroître la durabilité des territoires

- Questions clés :
 - Comment hiérarchiser collectivement les services écosystémiques ?
 - Quelles fonctions délivrent ces services ?
 - Comment les quantifier ?
 - Quelles évolutions des systèmes agricoles pour produire les services attendus?
 - Quels outils de concertation et de négociation pour les différents acteurs?
 - Construction d'une vision partagée
 - Prendre en compte les différentes échelles
- 1 projet structuré, RECOCO, qui souhaite répondre aux questions : approche territoriale sur systèmes socio-écologiques

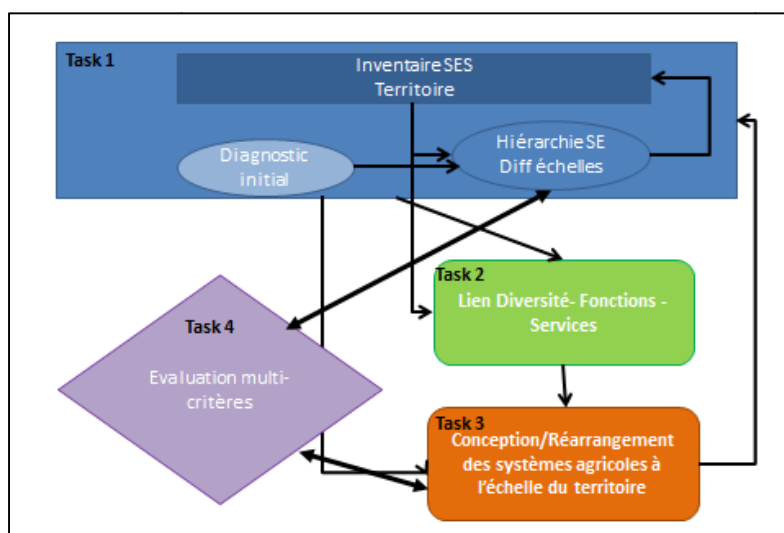


Figure 8 : structure générale du projet RECOCO

Atelier Traits Fonctionnels intégrateurs indiquant la réaction des plantes aux bioagresseurs

- Questions clés :
 - Comment transposer le concept de TF aux autres organismes ou populations pour comprendre puis gérer des interactions plantes-non plantes (bioagresseurs, auxiliaires) ?
 - Identifier les mécanismes de régulation, aller vers les fonctions et déterminer les traits associés
 - Formaliser les contraintes biotiques à la production
 - Évolution des valeurs d'un trait dans des systèmes de complexité croissante (diversité spécifique, variabilité pédoclimatique)
- 1 review à rediscuter : Identification de marqueurs dans la biblio (physiologiques, phénologiques, morphologiques, génétiques) et de leur stabilité pour des patho-systèmes de différents systèmes de cultures à base de tomates
- 1 projet à travailler

3. Captation audio-vidéo

Toutes les présentations ont été enregistrées lors de l'EC, à l'exception des présentations réalisées à distance (par skype) pour lesquelles une nouvelle prise son sera nécessaire. Cet exercice permettra de synchroniser le défilé des diapositives avec les commentaires du présentateur. L'équipe vidéo s'est montrée très discrète, ainsi les présentations n'ont pas été perturbées (ou très légèrement au début lors de l'installation du micro). Des professionnels sont nécessaires à cette opération (figure 9).



Figure 9 : l'équipe vidéo son, C Brognoli et P Causse (Cirad)

Ce support sera disponible pour d'autres manifestations (séminaire, animation scientifique, module de formation, université virtuelle, ...), tous les intervenants et participants ont donné leur accord pour la cession des droits audiovisuels. La proposition d'un module spécifique pour l'Université Virtuelle en Agroécologie doit être rediscutée à la rentrée 2012.

En marge de la captation audio, les visites, les ateliers, les discussions ainsi que certains points de vue d'intervenants et de participants ont été filmés afin de réaliser un clip sur l'EC. Ce clip sera dédié à la diffusion générale afin de faire connaître ce qu'est une EC, avec un focus particulier sur une EC ciblée sur l'agroécologie.

Un clip sur le pôle « Agroécologie des systèmes multiespèces aux Antilles » était également prévu, l'interview avec un des animateurs a été reportée, le montage le sera d'autant. L'objectif est de présenter les activités du pôle, dont l'animation scientifique au travers de l'EC.

4. Site Quickplace

Un site Quickplace (<http://gedmpl.cirad.fr/ecole-chercheurs-agroecologie>) est dédié à l'EC. Il regroupe les différentes informations utiles pour le déroulement et la capitalisation des échanges lors de l'EC : liste des participants, documents supports, présentations, CV des participants et des intervenants, photos de l'EC.

Evaluation à chaud

A l'issue de l'école chercheurs, les participants et les responsables pédagogiques ont été invités à remplir un questionnaire d'évaluation regroupant une partie quantitative et une partie qualitative (annexes 4 et 5). Les résultats font état des 34 formulaires d'évaluation rendus.

1. Evaluation qualitative :

A chacun des points concernés, sont attribués des questions plus spécifiques auxquelles on peut répondre par 4 choix allant de très satisfait à non satisfait. Les résultats sont présentés ci-dessous (Figure 10).

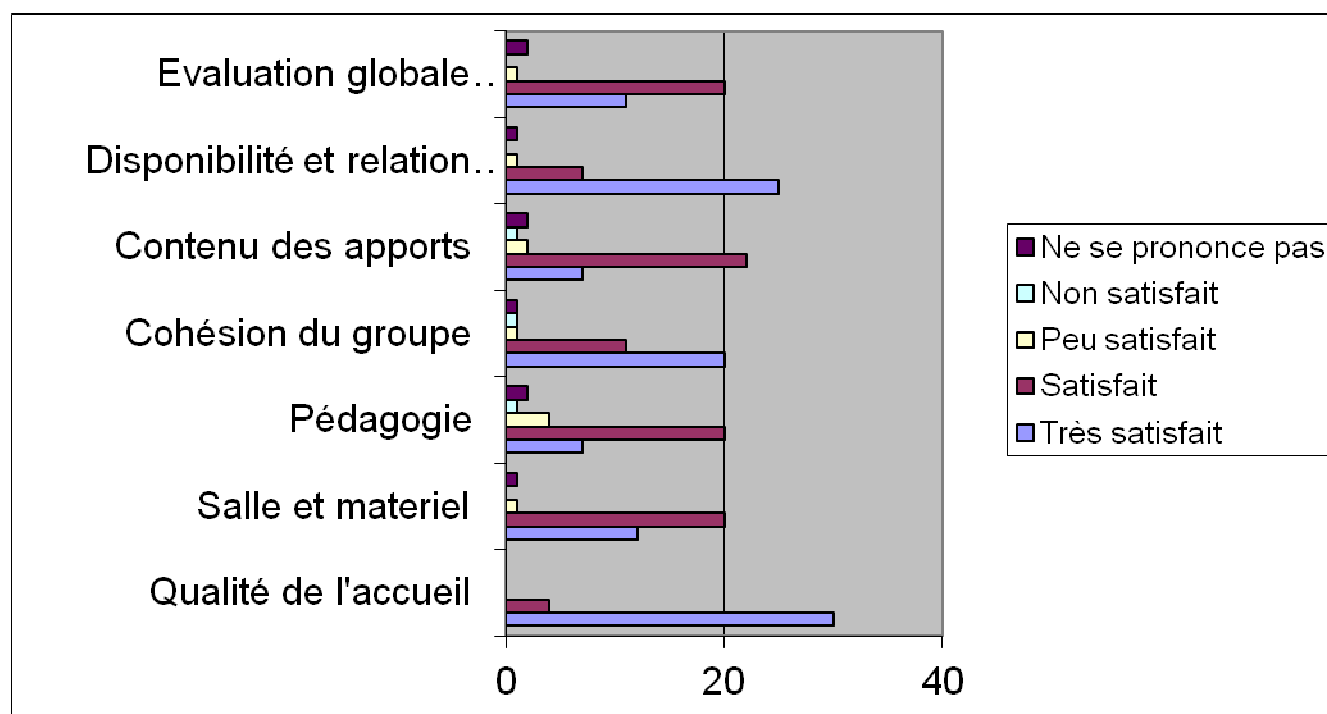


Figure 10. Evaluation qualitative

80 % des participants ont déclaré avoir atteint leurs objectifs. Un satisfecit particulier est attribué à la qualité de l'accueil, la vie du groupe et les relations avec les intervenants. Un petit bémol est exprimé sur la partie ateliers.

2. Evaluation qualitative (les résultats complets sont présentés en annexe 6) :

L'organisation et l'environnement ont été fortement appréciés, même si l'agencement de la salle n'était pas optimale pour les travaux en groupe et les prises de note.

Les points à améliorer cités ont été le manque de clarification d'objectifs pour les enregistrements et les ateliers. Les ateliers manquaient également d'animation et de cadre. Le manque de temps pour les échanges a été « mis en avant avec peut être ½ ou 1 journée de plus pour alléger la densité des interventions et favoriser les temps de discussions.

Le point fort est la qualité et la richesse des échanges et des intervenants et l'interdisciplinarité qui ont créé une excellente dynamique de groupe pouvant développer des liens et des réseaux entre agronomie et écologie. Les objectifs ont été atteints d'une part par

les organisateurs et par la majorité des participants. L'initiative a été appréciée, les moments de partage savourés (Commentaires extraits directement de la fiche d'évaluation):

- « Une école chercheur très riche tant par son contenu que par la disponibilité des intervenants, pour l'organisation logistique (unicité de lien école/hébergement) favorisant les échanges et les constructions de collaborations »
- « Ecole chercheur réussie en espérant que les suites seront à la hauteur »

3. Bilan financier (voir détail annexe 8):

Les dépenses s'élèvent à 50597.85€, pour un budget de 46000€ avec des recettes prévues de 52 000€ (16 000€ Inra, 15 000€ Cirad, 21 000€ participants)

Le bilan financier n'est pourtant pas équilibré (-12 850€).

Ceci est principalement dû au déficit de recette de la part des participations extérieurs (4 au lieu de 10 prévus) de la prise en charge directe des hébergements des participants Cirad (+9700€) et au dépassement des frais d'hôtel (facturation des no show : +2050€). Un rééquilibrage du budget sera donc nécessaire, malgré les économies réalisées sur les frais de billet d'avion.

Le service formation du Cirad sera sollicité à nouveau (10000€ afin de couvrir les frais d'hébergement) ainsi que le département Persyst (3000€), cette nouvelle sollicitation permettra un équilibrage au prorata du quota de participation de chaque institut (70% Cirad, 30% Inra).

Conclusion et perspectives

En conclusion, on peut dire que cette Ecole Chercheurs en Agroécologie a atteint de manière significative les objectifs fixés au départ, à savoir :

- i) faire avancer les connaissances sur un front de recherche particulièrement stratégique pour les départements EA et PERSYST, relatif à la convergence des concepts et méthodes de l'écologie et de l'agronomie systémique autour de la question de la conception de systèmes de culture innovants. Le concept de traits fonctionnels a été décortiqué et illustré par de nombreux exemples emprunté aux milieux naturels et anthropisés. Son intérêt et ses limites ont été discutés et sa portée et son utilisation pratique ont pu être éprouvées lors des discussions et des travaux pratiques dans le cadre des exemples traités dans les ateliers collectifs ;
- ii) forger une communauté de chercheurs et d'ingénieurs issus de différents champs disciplinaires (agronomie, écologie, disciplines végétales, animales, ...), implantés en zones tropicales et tempérées, en posant les bases conceptuelles indispensables aux dialogues et montages à venir. La mise à disposition rapide des informations relatives aux intervenants et participants (CV), la constitution d'une base documentaire et la mise en ligne de tous les supports audio, texte et power-point des exposés et synthèses devraient permettre la confection d'une base structurante et l'entretien des liens entre les participants ;
- iii) fournir les supports de production d'actions à venir autour d'initiatives prises sur l'écriture d'article de revues sur les concepts innovants abordés durant l'école. La communauté constituée devrait également évoluer en réseaux thématiques et être force de proposition pour le montage de projets à venir ;
- iv) de manière plus générique, contribuer à la construction de modules pédagogiques visant à alimenter l'université virtuelle en agroécologie ;

- v) se doter d'une expertise sur l'organisation d'une telle manifestation et être force de proposition pour celles à venir ;
- vi) enfin, conférer aux travaux en agroécologie se déroulant sur le Pôle Antilles une certaine lisibilité et une ouverture au partenariat international et Caribéen.

L'évaluation à « tiède » prévue en septembre prochain permettra de relancer le collectif et d'enchaîner sur le pilotage et la concrétisation des actions (articles, projets, réseaux, UVAE).

Références

Paillard A. et Treyer S. (2009) Prospective Agrimonde – Nourrir la planète : deux scénarios. Agrimonde et le débat sur l'avenir de l'agriculture et de l'alimentation à l'échelle mondiale. *Futuribles*, 364 , 45-63

Rapport ONU (2010) Rapport du Rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation Olivier De Schutter. Conseil des droits de l'homme. Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils, politiques, économiques, sociaux et culturels, y compris le droit au développement.

FAO (2011) Produire plus avec moins - Guide à l'intention des décideurs sur l'intensification durable de l'agriculture paysanne.

Gliessman S.R. (2007) Agroecology: the ecology of sustainable food systems, CRC Press, Taylor & Francis, New York, USA, 384 p.

Wezel A. and Soldat V. (2009) A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agriculture Sustainability*. 7(1) 3–18

ANNEXES

Annexe 1 – Programme de l'atelier

Annexe 2 – Liste des participants

Annexe 3 – Enquête auprès des participants

Annexe 4 – Formulaire d'évaluation pour les participants

Annexe 5 – Formulaire d'évaluation pour les responsables pédagogiques

Annexe 6 – Résultat de l'évaluation qualitative

Annexe 7 – Attestation de fin de stage remise aux participants

Annexe 8 – Bilan financier

Annexe 9 – Synthèse Analyse de l'approche écologie x agronomie (table ronde)

Annexe 10 – Synthèse des discussions



Ecole-chercheurs

« Traits fonctionnels et conception de systèmes de culture multi-espèces en milieu tropical »

5 au 8 juin 2012
Hôtel Carayou, Trois Ilets, Martinique

Programme

Mardi 5 juin

- **08h00-08h30** : présentation de l'outil école-chercheurs : le point de vue de la formation Inra et Cirad ; attendus et programme (F Paulet, M Lesueur Jannoyer, H Ozier Lafontaine)
- **08h30- 09h15** : **Atelier** Carte de visite collective (activité de groupes)
- **09h15 -09h45** : Restitution (5 min/groupe)
- **09h45-10h00** : *pause café*

Les concepts de l'écologie : traits fonctionnels et écologie des communautés (apport de l'écologie)

- **10h00-10h30** : ML Navas (SupAgro et CEF, Montpellier) : Traits fonctionnels : concepts et caractérisation (échelles d'utilisation) pour des systèmes de prairie (1)
- **10h30-11h00** : C Baraloto (UMR Ecofog, Guyane) : Using plant functional strategies to manage natural and planted tropical forests (2)
- **11h00-11h15** : échanges sur concepts de l'écologie, questions, discussion...
- **11h15-11h45** : **Témoignage** S Gaba (Inra Dijon) Application des concepts d'Ecologie pour la gestion des espèces adventices (3)
- **11h45-12h15** : **Témoignage** Felipe Barrios-Masias (UC Davis, USA) : Why scale matters for understanding the ecology of crop functional traits (4)
- **12h15-12h30** : échanges sur les concepts de l'écologie- questions, discussion
- **12h30- 12h45** : mise en commun des acquis de la matinée
- **12h45-14h00** : *pause repas*

Les méthodes et les outils de conception des systèmes de culture (vers l'intensification écologique)

- **14h00-14h30** : JM Meynard (Inra SAD) : Re-design and co-design of farming systems. An overview of methods and practices (5)
- **14h30-15h15** : M Tchamitchian (UR Ecodéveloppement, Inra Avignon) : Utilisation de la notion de traits (lesquels ?) dans une démarche de co-conception de systèmes de culture à base écologique (6)
- **15h15-15h30** : questions, échanges, discussion
- **15h30-16h00** : **Témoignage** : A Ripoché (UR102, Cirad, Montpellier) : Conception de systèmes de culture plurispécifiques durables par modélisation: intégrer de façon dynamique les interactions pratiques/système biophysique(7)
- **16h-16h15** : pause café
- **16h15-16h45** : échanges sur concepts d'agronomie et autres témoignages
- **16h45-17h45** : mise en commun des connaissances (travail de groupe): comment concilier les approches agronomiques et écologiques ? (45 min préparation, 5min restitution/groupe)

Mercredi 6 juin

Les méthodes et les outils de conception des systèmes de culture mobilisant le concept de traits fonctionnels

- **08h30-09h00** : **Témoignage** S Dogliotti et W Rossing (BSF, WUR, présentation enregistrée): le prototypage et la co-conception de systèmes complexes durables (8)
- **09h00-09h30** : **Témoignage** F Lebellec (UR HortSys, Cirad Réunion) : Functional traits can they be good indicators of agricultural practice impact on the agroecosystem functioning ? The case of weed management in citrus orchards (9)
- **09h30-10h00** : P Hinsinger (Eco&Sol, Inra, Montpellier): Traits fonctionnels et acquisition des ressources souterraines dans les agro-écosystèmes : (ménager) la chèvre et le chou (10)
- **10h00- 10h30** : questions, discussion par skype avec les intervenants
- **10h30-10h45** : pause café
- **10h45-11h15** : S de Tourdonnet (UMR Innovation, SupAgro Montpellier) : Mobiliser des traits fonctionnels : quelles conséquences sur les méthodes de conception de SDC ? Exemple des plantes de couverture associées (11)
- **11h15-12h30** : débat-table ronde
- **12h30-14h00** : pause repas

Des SDC construits sur la base des traits fonctionnels

- **14h00-14h30** : M Dorel / G Damour (UR SCBPA, Cirad Guadeloupe) *Intérêt d'une approche par traits fonctionnels pour étudier les agro-systèmes complexes intégrant culture de rente, plantes de service et adventices* (12)
- **14h30-15h00** : P Barberi (SSSUP, Italie) : Plantes de services intégrées dans les SDC, résilience des SDC et processus émergents (13)
- **15h00-15h30** : **Témoignage** P Tixier- D Carval (UR SCBPA, Cirad Martinique) *Effet des plantes de couverture sur le fonctionnement des réseaux trophiques et la régulation des bioagresseurs: quels apports de la notions de traits fonctionnels des plantes de couverture ?* (14)
- **15h30-16h30** : débat avec les intervenants
- **16h30-17h30** : discussion générale: intégration des traits fonctionnels pour la conception de SDC durables

Jeudi 7 juin

- **08h30-08h45** : **Ateliers** présentation des groupes thématiques (4 x 11 personnes) : objectifs, attendus, constitution des groupes
- **08h45-11h00** : **Ateliers** 4 groupes thématiques *pause café selon le groupe*
- **11h00-12h20** : restitution des groupes (20 min / groupe) : thèmes prioritaires pour des projets
- **12h20- 13h30** : *pause repas*
- **13h30- 16h00** : **Visites** : Station de Rivière Lézarde, Pôle de Recherche Agroenvironnementale de la Martinique (R Achard et C Lavigne, Cirad, PRAM ; B Paget Fredon)
- **16h00-17h30** : **Visites** : parcelle d'expérimentation systèmes mixtes (C Lavigne ; A Lavigne, Fredon ; A Djiré, exploitant)

Vendredi 8 juin

- **08h30 - 09h00** : définition des ateliers pour la construction de projets
- **09h00 -10h15** : **Ateliers**
- **10h15-10h30** : *pause café*
- **10h30 -12h00** : **Ateliers**
- **12h00 -12h30** : Restitution des ateliers (5 à 10 min /groupe)
- **12h30-14h00** : *pause repas*
- **14h00- 15h00** : synthèse des ateliers et perspectives
- **15h00-15h30** : synthèse institutionnelle (E Malézieux, JM Meynard, M Tchamitchian)
- **15h30-16h00** : **le** témoignage d'un observateur extérieur (B Lauckner, CARDI)
- **16h00-16h15** : Evaluation de l'EC (P Labbé, F Paulet)
- **16h15-16h30** : **Clôture de l'EC** (M Lesueur Jannoyer, H Ozier Lafontaine)

Annexe 2 – Liste des participants

Nom	Prénom	Organisme	Unité	Localisation	Statut	Contact mel
Achard	Raphaël	Cirad	UPR SBPA	Martinique	Participant	achard@cirad.fr
Alexandre	Gisèle	Inra	UR Zootechnie	Guadeloupe	Participant	gisele.alexandre@antilles.inra.fr
Allinne	Clémentine	Cirad	UMR System	Costa Rica	Participant	clementine.allinne@cirad.fr
Baraloto	Christopher	Inra	UMR Ecofog	Guyane	Intervenant	Chris.Baraloto@ecofog.gf
Barberi	Paolo	Scuola Superiore Sant'Anna	Institute of Life Sciences	Pise - Italie	Intervenant	paolo.barberi@sssup.it
Barrios Masias	Felipe	UC Davis	Jackson Soil and Root Ecology Lab	USA	Intervenant	fbarrios@ucdavis.edu
Bousset	Lidya	Inra	UMR IGEPP	Rennes	Participant	bousset@rennes.inra.fr
Brogoli	Christine	Cirad	UPR BSEF	Montpellier	Appui logistique	christine.brogoli@cirad.fr
Bussière	François	Inra	UR ASTRO	Guadeloupe	Participant	francois.bussiere@antilles.inra.fr
Carval	Dominique	Cirad	UR SBPA	Martinique	Intervenant	dominique.carval@cirad.fr
Causse	Philippe	Cirad	Dsi-Multimédia/Audiovisuel	Montpellier	Appui logistique	philippe.causse@cirad.fr
Chabierski	Stéphane	Cirad	UR SIA-1	Cambodge	Participant	stephane.chabierski@cirad.fr
Chave	Marie	Inra	UR ASTRO	Martinique	Participant	Marie.Chave@antilles.inra.fr
Clermont-Dauphin	Cathy	IRD	UMR Eco & Sols	Montpellier	Participant/Membre du CS	Cathy.Clermont@ird.fr
Damour	Gaelle	Cirad	UPR SBPA	Guadeloupe	Participant	damour@cirad.fr
De Tourdonnet	Stéphane	SupAgro	UMR 951 Innovation	Montpellier	Intervenant	stephane.de-tourdonnet@supagro.inra.fr
Dogliotti	Santiago	Univeristé Uruguay	accueil WUR OFS	Uruguay / Pays-Bas	Intervenant	santiago.dogliotti@wur.nl
Dorel	Marc	Cirad	UPR SBPA	Guadeloupe	Participant/intervenant	dorel@cirad.fr
Fanchone	Audrey	Inra	UR Zootechnie	Guadeloupe	Participant	Audrey.Fanchone@antilles.inra.fr
Félix	George	ONG AgroCultura		Porto Rico	Participant	mr.georgesfelix@gmail.com
Gaba	Sabrina	Inra	UMR 1347 Agroécologie	Dijon	Intervenant	Sabrina.gaba@dijon.inra.fr
Germé	Geneviève	CG Mtq	SECI	Martinique	Participant	genevieve.germe@cgste.mq
Gervais	Laurent	IT ²		Martinique	Participant	l.gervais@it2.fr
Husson	Olivier	Cirad	SIA-1	Montpellier	Participant	olivier.husson@cirad.fr
Jannoyer	Magalie	Cirad	UPR HortSys	Martinique	Intervenant	magalie.jannoyer@cirad.fr
Labbe	Patrick	Inra		Paris	Intervenant	labbe@antilles.inra.fr
Lavigne	Christian	Cirad	UPR HortSys	Martinique	Participant	lavigne@cirad.fr
Lebellec	Fabrice	Cirad	UPR HortSys	Réunion	Participant/intervenant	lebellec@cirad.fr
Loranger	Gladys	UAG	UR ASTRO	Guadeloupe	Participant	glorange@univ-ag.fr
Mailloux	Julie	ASSOFWI		Guadeloupe	Participant	mailloux.assofwi@yahoo.fr
Malézieux	Eric	Cirad	UPR HortSys	Montpellier	Participant/membre du CS	malezieux@cirad.fr
Martin	José	Cirad	UPR SCA	Réunion	Participant	jose.martin@cirad.fr
Meynard	Jean-Marc	Inra	UMR SADAPT	Paris	Intervenant	meynard@grignon.inra.fr
Michels	Thierry	Cirad	UPR HortSys	Réunion	Participant	michels@cirad.fr
Moreau	Delphine	Inra	UMR1347 Agroécologie	Dijon	Participant	delphine.moreau@dijon.inra.fr
Navas	Marie-Laure	SupAgro	UMR 5175 CEFE	Montpellier	Intervenant	navas@supagro.inra.fr
Ngo Bieng	Marie Ange	Cirad	UMR System	Montpellier	Participant	marie-ange.ngo_bieng@cirad.fr
Ozier-Lafontaine	Harry	Inra	UR ASTRO	Guadeloupe	Intervenant	harry.ozier-lafontaine@antilles.inra.fr
Paulet	Florence	Cirad	Valorisation "Ingenierie de formation"	Montpellier	Ingénierie formation	florence.paulet@cirad.fr
Ripoche	Aude	Cirad	UPR SCA	Montpellier	Intervenant	aude.ripoche@cirad.fr
Rosalie	Elisabeth	Cirad	UPR SBPA	Martinique	Participant	rosalie@cirad.fr
Rossing	Walter	WUR	Organic Farming Systems group	Pays-Bas	Intervenant	Walter.Rossing@wur.nl
Saint-Ges	Véronique	Inra	Dépt Santé des Plantes et Environnement	Villenave d'Ornon	Intervenant	veronique.saint-ges@bordeaux.inra.fr
Simon	Serge	Cirad	UPR HortSys	Bénin	Participant	simon@cirad.fr
Tchamitchan	Marc	Inra	UR Ecodéveloppement	Avignon	Intervenant	marc.tchamitchian@avignon.inra.fr
Tran Quoc	Hoa	Cirad	UPR SBPA	Guadeloupe	Participant	hoa.tran_quoc@cirad.fr
Wyckhuys	Kris	Cirad	UPR HortSys	Montpellier	Participant	kris.wyckhuys@cirad.fr

Fiche de pré-inscription

Nom :

Prénom :

Organisme :

Unité de recherche :

Coordonnées postales :

mel :

tél :

Votre domaine/discipline scientifique :

Votre activité de recherche (5 lignes) :

Mots clés (5 max) :

Qu'est ce qui vous motive et quelles sont vos attentes vis-à-vis de l'école chercheurs (5-10 lignes) ?

Les thèmes que vous souhaiteriez voir traiter (préciser en fonction des rubriques):

Concepts :

Méthodes :

Mesures :

Témoignages

Autres :

Deux questions que vous souhaiteriez approfondir spécifiquement lors de cette école :

1.

2.

Votre maîtrise des notions discutées lors de l'EC (implication dans le sujet):

		Traits fonctionnels	Conception de SDC	Couplage agronomie x écologie
découverte (<1 an)	Nouveau sujet de recherche			
initiation - remise à niveau (1-2 ans)	Intégration à d'autres questions de recherche			
manipulation courante (> 2 ans)	Sujet principal de recherche			

Votre maîtrise des langues

Niveau/Langue	Anglais	Français	Espagnol
Langue d'origine – soutenu			
Courant			
Scolaire			
Faible, non maîtrisé			



Evaluation de l'Ecole chercheurs
«Traits fonctionnels et conception de systèmes de cultures multi-espèces durables»

Date : 5 au 8 juin 2012 à Trois Ilets, Martinique

Environnement

	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Qualité de l'accueil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agencement de la salle de formation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matériel mis à disposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commentaires :				

Méthodes Pédagogiques

	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Choix des exercices, exemples	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Travaux individuels, mises en pratique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Synthèse, récapitulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Support de cours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apports théoriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cohésion du groupe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commentaires :				

Contenu de la formation

	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Richesse du contenu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Progression de la formation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Certaines parties du programme vous ont-elles paru superflues ?	oui		non	
Si oui, lesquelles, commentaires :				

Intervenants

	Très satisfait	Satisfait	Peu satisfait	Non satisfait
Respect de l'horaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Disponibilité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relation du groupe avec les intervenants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clarté de l'exposé	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evaluation globale des intervenants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Commentaires :				

Bilan

En finalité, vos objectifs ont-ils été atteints ? oui non

Points forts :

Points faibles :

Appréciation globale :

Merci de votre collaboration



FICHE D'EVALUATION DU RESPONSABLE PEDAGOGIQUE

Intitulé du stage : **Ecole chercheurs en Agroécologie - Utilisation des traits fonctionnels pour la conception de systèmes de culture multi-espèces durables**

Dates : **5 au 8 juin 2012**

Formateurs (s) : **Magalie JANNOYER et Harry OZIER LA FONTAINE**

Les objectifs ont-ils été atteints ?

Le programme a-t-il été modifié ou devrait-il être modifié ?

Impressions sur le groupe (participation, homogénéité des niveaux, état d'esprit ...).

Les moyens mis à disposition ont-ils été suffisants ?

Observations / suggestions :

EC TF : Evaluation qualitative par les participants

*Les chiffres entre parenthèse représentent le nombre de fois où le commentaire a été fait.
34 formulaires d'évaluation rendus.*

- Facilité avec plus d'anglais quand c'était possible : penser à traduire la feuille anglais !

Environnement

- **Qualité** : Très beau cadre, Piste : ++, piscine : +++
- **Organisation** : Excellente organisation (4)
- **Agencement de la salle de formation** :
 - Pour les groupes de travail : problème de bruit (4)
 - Pas pratique de prendre des notes sur les genoux (2)
 - Manque de sono le 1 jour mais ensemble excellent
 - Parfait pour la plénière,

Méthodes pédagogiques

- **Choix des exercices, exemples** :
 - L'objectif de l'enregistrement vidéo ne nous a à aucun moment été expliqué,
 - Je n'ai pas compris le choix pédagogique de l'exercice « Création de projet », une fois ce choix fait, il aurait bénéficié d'un accompagnement en animation pour accompagner les groupes
 - Choix des exercices : très variable animation du 1^{ier} jour « mots » en écologie et agronomie très peu satisfaisant
 - le choix des exercices (atelier) était bien mais pas assez cadré d'où une difficulté à aboutir
 - Les exercices type atelier sont inadéquats, il vaut mieux privilégier des temps de réflexion scientifiques sans se figer de façon artificielle le format, les aspects « projets » sont inutiles, privilégier les débats d'idées
- **Travaux individuels, mise en pratique**:
 - absence d'animation
 - objectifs des groupes pas très clairs : quelle limite, quel cadre, quels objectifs ? (3)
- **Synthèse récapitulation**
 - Pas assez de temps laissé aux discussions après les interventions (2)
 - Les 2 premières journées de séminaire scientifique ont souffert d'un manque d'animation : rappel aux intervenants aux temps de parole, déséquilibre du temps de question
- **Supports de cours**:
 - En ligne, c'est minimal
 - Il aurait été utile d'avoir des documents avant l'école chercheur (2)

- **Apports théoriques**
 - Peu accessible aux non initiés (2)
 - Manque de cours théoriques pour préciser les notions et concepts relatifs aux traits fonctionnels afin de mettre tout le monde d'accord
 - Certaines présentations auraient nécessité un temps de discussion suffisant pour qu'on puisse s'accorder sur les définitions essentielles
- **Cohésion du groupe :**
 - favorisée par le cadre très bien choisi
 - le groupe avait du mal à d'entendre sur des définitions ou des concepts donc perte de temps à discuter, mais un mal nécessaire

Contenu de la formation

- **Richesse du contenu**
 - Terrain :
 - TB,
 - Visites de sites tout à fait pertinente, bien cadrée et dans le sujet,
 - Pas assez de terrain.
 - Exposés :
 - Certaines présentations n'étaient pas nécessaires ou hors sujet (7), les supprimer auraient permis de dégager du temps
 - Premier exercice trop long et non abouti
 - trop de témoignages (trop long)
 - Un exposé théorique sur les bases en agronomie ou la démarche de recherches en agronomie aurait pu permettre de relier écologie et agronomie dans les discussions
- **Progression de la formation**
 - Il manquait une mise à niveau au début de la formation mais il est difficile de s'adapter à un public varié (2)
 - Certaines interventions trop axées sur quelques résultats --> Privilégier davantage l'état de l'art et réflexions prospectives
 - Nombre d'exposés trop important (2)
 - la progression avec toutes les interventions au début et les ateliers à la fin n'est pas optimale (2)
 - La « finalisation » des projets : je n'ai pas vu en quoi ceci contribuait à la formation, avoir abordé le dialogue en groupe était par contre pertinent comme support à la mise en échange entre participants
 - Les 2 séances d'atelier : trop virtuelles
 - La table ronde organisée aurait pu être reconduite car elle a permis de très bonnes discussions
 - Les systèmes innovants proposés sont très peu complexes
 - Le tour de table du premier jour : superflu.
- **Magalie et Harry confinés au rôle d'organisation mais non engagés personnes ressources, pivots de l'école**

Intervenants

- **Respect de l'horaire :**
 - inégal entre intervenant, pas respectés mais pas grave
 - Certains exposés ont été trop longs et trop rapides pour bien assimiler ce qui été présenté
 - Débit trop rapide la 1^{ière} matinée
- **Disponibilité**
 - Relation du groupe avec les intervenants
 - Difficulté d'interaction entre les intervenants non présents (skype) même si la technique a fonctionné de manière satisfaisante (3)
 - Un peu de prétention chez certains intervenants (2)
- **Clarté des exposés**
 - Absence de cadrage pour que les exposés soient pensés pour le contexte de l'EC et donc que les contenus soient mis en lien avec le thème
 - Pas de problème de qualité intrinsèque mais de compatibilité et d'accessibilité pour des publics non spécialistes
 - très variable, moins d'intervenants mais plus de temps laissé à la discussion ou des présentations plus longues
- **Grande diversité des intervenants**

Bilan

En finalité vos objectifs ont-ils été atteints ?

1 commentaire : Pas ceux attendus mais d'autres oui

Points forts

Ce qui en ressort : **la qualité et la richesse des échanges et des intervenants et l'interdisciplinarité qui ont créé une excellente dynamique de groupe pouvant développer des liens, des réseaux entre agronomie et écologie.**

Sur les échanges :

- Echanges enrichissants entre tous les participants (10)
- Qualité des intervenants et présentations (7)
- Interdisciplinarité / pluridisciplinarité, diversité des interventions (5)
- Excellente dynamique de groupe avec une progression positive (3)
- « Discussions scientifiques hors session très enrichissantes (3)
- Création de lien entre agronomie et écologie
- Potentiel pour développer des projets et des réseaux
- Opportunités de discuter et d'interagir

Sur les participants :

- Diversité des participants (2)
- Profils complémentaires des intervenants/participants
- Niveau international (2)

Sur l'EC :

- La thématique
- Ecole bien construite tant du point de vue du contenu que de l'organisation (2)

- L'ensemble des thèmes attendus Agronomie et/écologie ont été abordés et ont été longuement illustrés – équilibre en agronomie et écologie (2)
- Définitions claires des concepts, de leurs domaines d'applications (2)
- « La multiplicité des champs d'activité m'a permis de comparer les idées sur l'agroécologie »
- Le terrain
- Vision élargie des recherches Cirad en agro-écologie

Et la **Convivialité** !

Points à améliorer

Sur la partie scientifique :

- Certaines présentations pas vraiment sur les traits fonctionnels
- Partie théorique éloignée des agrosystèmes
- Le contenu théorique des exposés en écologie un peu dense pour des agronomes néophytes
- Pas assez d'exposés où les 2 approches sont mobilisées
- Aspects pratiques et opérationnels de la mise en œuvre n'ont pas été abordés
- Impression de dominance de l'écologie sur l'agronomie
- Les interactions entre le concept « trait fonctionnel » et l'objectif « conception de systèmes innovants (cultivés) ne sont pas évidentes et n'ont pas été clairement illustrés
- Tropicalité : peu de diversité des participants beaucoup issu de milieu tropicaux, pourquoi les chercheurs des milieux tempérés n'ont pas ou peu participé
- Présenter des travaux favorisant la réflexion prospective Pas assez d'échanges autour des acquis du PRAM

Sur la construction pédagogique :

- Le temps : (peu) laissé aux discussions (2) , du temps dédiés aux exposés et aux travaux en groupe
- Animation : animation et choix pédagogiques non compris (2) , l
- es ateliers ont un peu divisé les participants
- Forte densité de l'emploi du temps (2)
- Manque de temps pour travailler en petit groupe
- Niveaux inégaux entre participants
- Pas assez de terrain (>12.5 du temps) (2)

Appréciation globale

- **Ecole : enrichissante, satisfaisante à très satisfaisante, intéressante (18) avec un aspect international**
- Opportunités de discuter et d'interagir
- « J'ai par hasard fait des rencontres très profitables pendant ces quelques jours, qui m'apporteront pour le futur, même si elles ne sont pas liées aux thème de l'agroécologie. J'ai donc du mal à avoir un avis global car je suis par ailleurs assez déçue sur la partie agroécologie présentée sur la plaquette » → commentaire extrait directement de la fiche d'évaluation
- L'Ec a répondu à certaines de mes attentes, j'espère que les participants ont vraiment la détermination pour avancer sur le sujet (2)
- Ce qui est parfaitement rempli c'est la fonction de mise en relation
- Super sur le fond et sur le format, merci pour l'avoir organisé

- Nécessité de s'ouvrir à d'autres concepts écologiques
- Cadre bien choisi, « Félicitations aux organisateurs ! » → commentaire extrait directement de la fiche d'évaluation
- ½ ou 1 j en plus pourrait permettre d'être plus large en termes de temps pour les discussions avec les intervenants

En conclusion de l'évaluation par les participants :

Le point qui ressort le plus est la côté enrichissant et satisfaisant à très satisfaisant de cette école chercheurs et de son aspect international.

L'enrichissement c'est également trouvé autour des discussions hors école mais du à l'école.

Le manque de temps pour les échanges a été » mis en avant avec peut être ½ ou 1 vj de plus pour diminuer la densité et favoriser les temps de discussions.

- « Une école chercheur très riche tant par son contenu que par la disponibilité des intervenants, pour l'organisation logistique (unicité de lien école/hébergement) favorisant les échanges et les constructions de collaborations
- « Ecole chercheur réussie en espérant que les suites seront à la hauteur »
→ commentaires extraits directement de la fiche d'évaluation

EC TF : Evaluation qualitative par les responsables pédagogiques

A la question « **Les objectifs ont il été atteints** » ?

Oui et au de là : sur les connaissances scientifiques, sur la fertilisation croisée écologie/agronomie, sur les produits, sur la dynamique de groupe.

Le programme a-t-il été modifié ou devrait il être modifié ?

Non globalement, mais ajustement des ateliers en fonction de dynamique scientifique de chaque groupe.

Impressions sur le groupe (participation, homogénéité des niveaux, état d'esprit ...).

- Très forte implication des participants même si public hétérogène (discipline : écologie/agronomie, activité : recherche/développement/transfert d'innovation).
- Ambiance générale très positive : réactivité, curiosité, controverse constructive, discussions tardives ; le cadre y était probablement pour beaucoup.

Les moyens mis à disposition ont ils été suffisants ?

- Logistique (transport et hébergement) : OK
- Moyens techniques (vidéo, wifi, visite) : parfaits
- Manque de moyens financiers à déplorer pour l'invitation de 3 collègues supplémentaires de la zone caraïbe (Saint Domingue, Cuba, Porto Rico).

Observations / suggestions :

L'appui des services de formation a été précieux pour l'organisation, le suivi et l'évaluation de l'école et doit faire partie intégrante de l'animation d'une école chercheurs.

Attestation de participation

Nous certifions que M
a participé à l'ECOLE CHERCHEURS sur l'Utilisation des traits fonctionnels pour
la conception de systèmes de culture multi-espèces durables en milieu tropical,
du 5 au 8 juin 2012, Trois Ilets, Martinique. Cette ECOLE CHERCHEURS est
co-organisée par le service Formation du Cirad, FormaSciences et la formation
permanente du centre Inra Antilles-Guyane et les animateurs du pôle Agroécologie
des systèmes multi-espèces aux Antilles.

En foi de quoi, la présente attestation lui est délivrée pour servir et valoir ce
que de droit.

Fait à Trois Ilets, le 8 juin 2012

M. Lesueur Jannoyer
CIRAD

H. Ozier Lafontaine
INRA



Annexe 8 : bilan financier

	dépenses prévues, en €	dépenses réalisées, en €
billets	17350	16268,38
nuitées	9671	16632,87
repas soir		3600
soirée	2000	2300
journées d'étude	9420	8556
manipulation salle	500	500
location sono	600	600
accessoires et frais divers	1900	566,6
visite en bus	500	500
navettes aéroport/ hôtel		1074
vidéo	4100	
Total, en €	46041	50597,9

	Recettes attendues	Recettes actuelles
Inra (FormaScience, Dep EA, UR Astro)	16000	16000
Cirad (Formation)	15000	15000
Participants extérieurs et Inra	21000	6250
Total	52000	37250
Bilan actuel		- 13350
<i>Sollicitation complémentaire Cirad</i>		<i>13000</i>

Le synergie entre agronomie et écologie en vue de la conception passe-t-elle uniquement par l'utilisation des traits ?

Un résumé certainement imparfait
des propositions présentées

Des traits pour quoi faire ?

- Traits comme lien entre individu-communauté-paysage
- Traits fonctionnels :
 - Pour rendre compte de fonctions (ex acq ressources)
 - Comme marqueurs de pratiques de gestion
 - pour comprendre l'assemblage des communautés (bio-agresseurs, auxiliaires culture avec plantes de couverture, associations d'espèces) et ajuster les pratiques de gestion
 - pour rendre compte de plusieurs espèces dans des modèles mécanistes : un gain de prédictibilité malgré une perte de précision
 - pour analyser et concevoir des systèmes de polyculture élevage; TF pour caractériser les ressources fourragères; TF pour caractériser les aptitudes des animaux à valoriser les ressources
- Traits de vie comme base de comparaison des bio-agresseurs et de réflexion sur la gestion

Des limites avérées

- Il n'existe pas de « traits universels »
 - Les traits des arbres ne sont pas les mêmes que ceux des herbacées ;
 - ceux rendant compte du fonctionnement des communautés spontanées sont différents de ceux des communautés artificielles
- Difficulté utilisation traits qualitatifs (catégoriels)
- Pas de traits identifiés pour des fonctions importantes (ex stabilité production)

Vers l'opérationnalité...

- Les traits pertinents pour la conception ne sont pas forcément étudiés spontanément par les spécialistes des fonctions:
 - Choix des traits pertinents au cours de la conception innovante
 - Traits et dynamique des espèces et des systèmes?
 - Traits mobilisables pour le pilotage des systèmes
- La conception de systèmes innovants doit en partie piloter la recherche
- Quel usage des traits ?
 - L'élargissement de la communauté d'utilisateurs diversifie les usages: adaptation aux contraintes des usagers ?

Des questions ouvertes

- Dimension spatiale: traits fonctionnels conditionnant les liens entre les différentes entités d'un paysage (mosaïque de systèmes de culture / mosaïque d'habitats) et proposition de constructions de paysage ?
- Action publique: Quels indicateurs pour gérer l'obligation de résultats?
- Au niveau du Système socio-écologique : le rôle social des traits (apprentissage, reconception, échanges de produits et de savoirs); quels traits, que usage des traits, favorable à la résilience des SSE ?





ECOLE CHERCHEURS EN AGROECOLOGIE

Utilisation des traits fonctionnels pour la conception de systèmes de culture multi-espèces durables en milieu tropical

Conclusions, Perspectives ...



Hôtel Carayou, Trois-Ilets, Martinique, 5 – 8 juin, 2012

Rappel des temps forts

- Les bases conceptuelles pour comprendre et réaliser la synergie entre agronomie et écologie
 - Synthèse réalisée par ML Navas et JM Meynard
- Ateliers et produits
 - Thèmes et priorités
 - Traduction sous forme de projets, réseaux, productions, ...
- Temps pour la réflexivité et la controverse



Points saillants

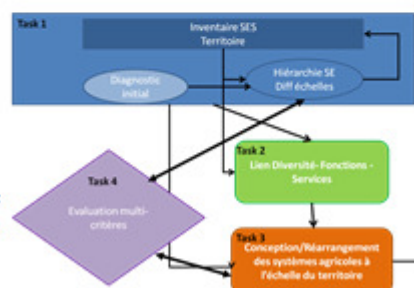
- Synergie entre écologie et agronomie : pas seulement les TF
- TF = lien entre individus et unités paysagères
- Pas de TF universel
- Opérationnalité = des TF pertinents pour la conception
- Dimension spatiale et temporelle
- Rôle social des TF pour les systèmes socio-écologiques
- Complémentarité conception de novo vs. conception pas à pas



Ecologie x Agronomie = « travailler moins pour produire mieux »

Ateliers – mise en pratique

- TF et conception de SDC: choix des traits, niveaux d'organisation et mesures
→ article
- Co-conception et introduction de diversité fonctionnelle animal et végétale
→ Projet Ives Montant
- Evaluation des services écosystémiques: démarche pour accroître la durabilité à l'échelle du territoire
→ Projet RECOCO
- TF et régulation des bioagresseurs: TF intégrateurs indiquant la réaction des plantes aux bioagresseurs
→ synthèse et projet à travailler



Positionnement de l'Ecole-chercheurs

- Sujet stratégique et d'actualité pour l'INRA et le CIRAD



- Capacité à fédérer :
 - International/Caraïbe
 - Recherche/Innovation



Ce qui reste ... les acquis

- Expérience de la confrontation et l'enrichissement mutuel (fertilisation croisée)
- Supports audio, vidéo, textes, CV, articles et documents :



<http://gedmpl.cirad.fr/ecole-chercheurs-agroecologie>

A venir

- Suite des propositions faites pendant les ateliers:
 - Réseaux
 - Projets
 - Articles
 - ...
- Evaluation à tiède : septembre 2012
- Valorisation sous forme de modules pour l'UVAE
- Vos propositions ...



Merci !

Collègues qui se sont investis pour la construction de cette école : le comité scientifique, le comité de formation (FP INRA-CIRAD, FormaSciences, ...), la logistique (F. Espinasse), **équipe captation vidéo du Cirad**



Dr. Bruce Lauckner du CARDI :
Observateur International

Intervenants et participants

Adan on dot soley !



INRA



FormaSciences



cirad